

### ESPÉCIES DE FUNGOS EXÓTICAS PARA A CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Marta Aguiar Sabo Mendes<sup>1</sup>

Vânia Moreira de Freitas<sup>2</sup>

O complexo *Saccharum* spp. é originário do Sudeste da Ásia e algumas regiões do Norte de África. Seis espécies são pertencentes a este complexo, todavia é das espécies *S. officinarum* L. e *S. spontaneum* L., que se derivam, basicamente, as atuais variedades de cana cultivadas no mundo inteiro (SACIOTO, 2003). O Brasil sempre teve tradição no cultivo de cana e atualmente é o maior produtor mundial desta cultura. Um dos entraves para se lograr grandes produtividades é a ocorrência de pragas e doenças, as quais, afetam a biodiversidade e a economia agrícola de um país. Neste trabalho serão focalizadas duas doenças foliares responsáveis por danos consideráveis nesta cultura, a saber, *Puccinia melanocephala* Syd. & P. Syd. (exótica atual) e *Stagonospora sacchari* T.T. Lo & L. Ling (*Didymella* sp.-teleomorfo) (exótica potencial). Espécies invasoras exóticas atuais são aquelas que já se encontram introduzidas e estabelecidas no País, enquanto que, as potenciais, são aquelas não introduzidas.

Ferrugem-da-cana (*Puccinia melanocephala* Syd. & P. Syd.)-exótica atual

As Ferrugens são fungos do filo Basidiomycota e ordem Uredinales.

*Puccinia melanocephala* Syd. & P. Syd. pertence a família Pucciniaceae e no Brasil, ainda não houve a identificação de raças desse patógeno. No entanto, em outros países, já foram feitos estudos sobre a sua variabilidade. Asnaghi et al. (2001) detectaram a presença de um gene maior capaz de condicionar resistência da cultivar de cana R 570 aos isolados de *P. melanocephala* oriundos de diversas regiões geográficas, demonstrando assim, a possibilidade do cultivo desse genótipo em vários locais. Hoy et al. (2005) discutiram a provável ocorrência de raças do fungo em Louisiana, Estados Unidos. Sendo que, Shine Junior et al. (2005) delataram a existência de 4 raças neste país. Taylor (1992) descreveu a ausência de raças do fungo na Austrália.

A Ferrugem ou Sugarcane rust, originária da Ásia, só foi considerada uma doença de importância econômica, quando introduzida no Caribe, em 1978 (RALOFF, 2005). Basicamente, ocorre em todas as regiões canavieiras do mundo, desde a Ásia e África, de onde o complexo "*Saccharum* spp." é originário, até as Américas e Oceania.

No Brasil, a Ferrugem foi detectada, pela primeira vez, em 1986, no

<sup>1</sup>Pesquisadora. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CEP 70.770-900, Brasília, DF.

<sup>2</sup>Bolsista DTI/CNPq. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CEP 70.770-900, Brasília, DF.

Município de Capivari, São Paulo. Logo após, em Pernambuco e Alagoas. Estes dois Estados Nordestinos, juntamente, com Minas Gerais e Rio de Janeiro, são responsáveis por 30% da produção de cana do Brasil (SACILOTO, 2003). Enquanto São Paulo é responsável por 70%. O principal problema decorrente da presença da Ferrugem na cana, em nosso meio, é que todas as novas variedades e clones, antes de lançadas no mercado para os produtores, com todas as características físicas, bioquímicas, morfológicas e agrônômicas desejáveis têm que ser submetidas a testes de resistência à Ferrugem, encarecendo demasiadamente a produção de novos clones, pois, o processo de obtenção de cultivares dura em média 10 anos (SACILOTO, 2003). Os critérios utilizados nos programas de melhoramento no Brasil fazem com que esta doença seja de pouca importância econômica para o cultivo da cana no país.

A doença é favorecida por temperaturas amenas e altas umidades, sendo que, o curto ciclo de vida do fungo, permite o desenvolvimento rápido de epidemias e dentro de 5 a 6 semanas, a cultura, de aspecto inicialmente verde, se torna avermelhada devido à formação maciça de pústulas nas folhas (RYAN e EGAN, 1989).

Como toda Ferrugem, é facilmente dispersa pelo transporte dos urediniósporos pelo vento e respingos de chuva, e a grandes distâncias, por meio de toletes contaminados. Este último caso é o que ocorreu no Brasil, pois, há mais de 30 anos ocorre a importação de genótipos asiáticos de cana para plantio e melhoramento nas Américas (OS MITOS..., 2004).

Inicialmente são formadas manchas alongadas e amareladas, paralelas às nervuras que vão aumentando de tamanho e adquirindo coloração vermelho-amarronzada, devido à formação de urédias. Com o rompimento das urédias, há a formação de pústulas, sintoma típico de ferrugem. Quando as pústulas coalescem, há uma necrose dos tecidos, geralmente, nas folhas mais baixas, prejudicando o crescimento e conseqüentemente, a produção de cana (SACILOTO, 2003).

A Ferrugem-alaranjada da cana, causada por *P.kuehnii* (W. Krüger) E.J. Butler, também pode ser confundida com a Ferrugem-comum, causada por *P. melanocephala*. As pústulas maduras de *P.kuehnii* são mais alaranjadas e os urediniósporos são mais leves, marrons-dourados, e de parede mais adensada, com 5  $\mu\text{m}$  de adensamento no ápice.

Basicamente, o controle é feito com o plantio de cultivares resistentes, pois, o uso de fungicidas não é prático e nem econômico (RYAN e EGAN, 1989). Os resultados obtidos em programas de melhoramento no Brasil, mostraram a existência de variedades suscetíveis como SP 71-799 e RB 735272; moderadamente resistentes como NA 56-79, IAC 52/150, SP 71-1406 e SP 70-1143 e; variedades resistentes, como SP 70-1284, SP 70-3370, SP 71-6163. No Brasil, é possível plantar variedades moderadamente resistentes e até as suscetíveis, desde que, estejam em áreas de escape do patógeno, com ambiente desfavorável ao seu desenvolvimento (FIGUEIREDO, 2005).

O fungo não infecta as estacas. Poderá haver a infestação destas, entretanto, o tratamento térmico das mudas, para o

controle de outras doenças, mata os esporos infestantes.

Atualmente, tem sido feitas pesquisas para se obter plantas transgênicas resistentes, não só a doenças como a Ferrugem, como também, outros caracteres agronômicos, como a resistência à seca, por exemplo. As principais instituições envolvidas em programas de melhoramento de cana no Brasil são: ESALQ/USP, Copersucar, IAC e EMBRAPA (SACILOTO, 2003).

### **Queima-das-folhas (*Stagonospora sacchari* T.T. Lo & L. Ling.)-exótica potencial**

A doença Chamuscado-da-cana ou Leaf scorch é ausente no Brasil, todavia, as condições climáticas brasileiras são muito semelhantes às dos locais onde ela ocorre. O Chamuscado foi primeiramente relatado em 1952, nas Filipinas e posteriormente, também foi detectado causando prejuízos em Taiwan. Além da Ásia, também está presente em alguns países da África e Américas. Então, medidas quarentenárias devem ser providenciadas, pois que, o patógeno já se encontra em regiões que fazem fronteiras com o Brasil, como a Venezuela e a Argentina.

Trata-se de um ascomiceto da ordem Pleosporales. Ainda não houve a identificação de raças para *Stagonospora sacchari* T.T. Lo & L. Ling. Todavia, isolados provenientes das Filipinas, demonstraram diferencial de virulência em diferentes cultivares de cana (SAMPANG, 1979).

O patógeno é tipicamente foliar e parasita as folhas mais jovens permanecendo viável por vários meses nas folhas infectadas. Sob condições de alta umidade e variedades suscetíveis, a doença pode se espalhar

rapidamente e causar perdas severas (SINGH e SINGH, 1994). Os picnídios são formados no centro das lesões e os conídios penetram a hospedeira através dos estômatos. O fungo produz fitoxinas capazes de afetar a fisiologia foliar.

Inicialmente são pequenas lesões vermelhas a marrom-avermelhadas com halo clorótico que vão se agregando para formar estrias alongadas a fusiformes com centro palha e margens avermelhadas. Nos tecidos necrosados da parte central da lesão é onde se formarão os picnídios. As estrias são mais evidentes na primavera-outono, quando o crescimento é moderado. No inverno, as temperaturas são muito baixas, enquanto que, no verão, a rápida formação de folhas novas resulta na formação de sintomas somente nas folhas mais velhas e inferiores da folhagem. Num estágio final, a parte apical da planta fica com aspecto queimado.

A disseminação do patógeno acontece só na presença de alta umidade e ventos. Todavia, esse tipo de dispersão não passa de 25 m do ponto de infecção (SINGH e SINGH, 1994). Mesmo que as folhas infectadas fiquem aderidas à superfície dos toletes, o patógeno não é capaz de alcançar as raízes jovens emergentes e infectá-las. Da mesma forma, embora os conídios sejam levados, das folhas para o solo, pelas chuvas, estes não são capazes de infectar a planta através do solo.

A diagnose consiste em se isolar o fungo dos tecidos foliares, devendo-se tomar cuidado em se cortar e cultivar tecidos com lesões novas, para posterior observação das estruturas do fungo em microscópio ótico.

Este patógeno se encontra na lista de pragas quarentenárias A1 para o Brasil, conforme Instrução Normativa nº38, de 26/10/1999. A importação de mudas ou toletes deve ser feita de regiões livres da presença do patógeno, ou de viveiros certificados com laudo fitossanitário emitido por um laboratório cadastrado, comprovando a sanidade do material.

O método de controle mais recomendado é o uso de variedades resistentes (SINGH e SINGH, 1994; CHANG, 2002). A remoção e queima das folhas infectadas reduzem o inóculo do fungo, bem como, a eliminação de plantas alternativas, também hospedeiras do patógeno, e o retardamento da época de plantio, evitando os períodos mais quentes e úmidos, como os meses de setembro-outubro.

### Referências bibliográficas

ASNAGHI, C.; D'HONT, A.; GLASZMANN, J. C.; ROTT, P. Resistance of sugarcane cultivar R 570 to *Puccinia melanocephala* isolates from different geographic locations. **Plant Disease**, Saint Paul, US, v. 85, p. 282-286, 2001.

CHANG, Y. S. Agronomic traits of three sugarcane varieties with one-eighth wild cane genetic base. **Taiwan Sugar**, Taipei, v. 49, p. 4-7, 2002.

FIGUEIREDO, M. B. **Palestra: Doenças Fúngicas Emergentes em Grandes Culturas**. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v63\\_1/figueiredo1.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/biologico/v63_1/figueiredo1.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2005.

HOY, J.; GRISHAM, M.; HOLLIER, C. **The rust outbreak of 2000: what's going on**. Disponível em:

<[http://ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?seq\\_no\\_115=113596](http://ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?seq_no_115=113596)>. Acesso em: 30 mar. 2005.

MENDES, M. A. S.; FELIX, A. A. A.; SANTOS, M. F.; GUTIÉRREZ, A. H. **Fungos quarentenários para o Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. 325 p.

OS MITOS - e os poucos recursos do Brasil. **Revista Alcoolbras**, São Paulo, v. 86, jul. /Ago. 2004. Disponível em: <[http://www.revistaalcoolbras.com.br/edicoes/ed\\_86/ed\\_86\\_4.html](http://www.revistaalcoolbras.com.br/edicoes/ed_86/ed_86_4.html)>. Acesso em: 31 mar. 2005.

RALOFF, J. **Ill Winds** - dust storms ferry toxic agents between countries and even continents: sugarcane rust. Disponível em: <[http://www.phschool.com/science/science\\_news/articles/ill\\_winds.html](http://www.phschool.com/science/science_news/articles/ill_winds.html)>. Acesso em: 30 mar. 2005.

ROZEFF, N. Leaf scorch on the move. **Sugar Journal**, New Orleans, v. 62, p. 6-7, 1999.

RYAN, C. C.; EGAN, B. T. **Rust**. In: RICAUD, C.; EGAN, B. T.; GILLASPIE JUNIOR, A. G.; HUGHES, C. G. *Diseases of sugarcane*. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 189-210.

SACIOTO, R. F. Z. **Inserção do gene PR5K em cana-de-açúcar visando induzir resistência ao fungo da ferrugem *Puccinia melanocephala***. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências. Fisiologia e Bioquímica de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SAMPANG, R. C. **Virulence pattern, gross morphology of Philippine isolates of *Stagonospora sacchari* Lo & Ling and assessment of yield loss on sugarcane (*Saccharum officinarum* Linn.)**. 1979. Não paginado.

Dissertação (Mestrado) - University of the Philippines, Los Banos, Filipinas.

SHINE JUNIOR, J. M.; COMSTOCK, J. C.; DEAN, J. L. **Comparison of five isolates of sugarcane brown rust and differential reaction on six sugarcane clones.** Disponível em: <<http://issct.intnet.mu/BiologyAbsPapers2005.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2005.

SINGH, S.; SINGH, G. P. Studies on leaf scorch disease of sugarcane in India. **Cooperative Sugar**, v. 25, p. 539-540, 1994.

TAYLOR, P. W. J. Evidence for the existence of a single race of common rust caused by *Puccinia melanocephala*, in Australian sugar cane cultivars. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 43, p. 443-450, 1992.

<p>Comunicado Técnico, 128</p> <p>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</p>	<p>Exemplares desta edição podem ser adquiridos na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Serviço de Atendimento ao Cidadão Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) – Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 3448-4700 Fax: (61) 3340-3624 <a href="http://www.cenargen.embrapa.br">http://www.cenargen.embrapa.br</a> e.mail:sac@cenargen.embrapa.br</p> <p>1ª edição 1ª impressão (2004): 150 unidades</p>	<p>Comitê de Publicações</p> <p>Expediente</p>	<p><b>Presidente:</b> <i>Maria Isabel de Oliveira Penteadó</i> <b>Secretário-Executivo:</b> <i>Maria da Graça Simões Pires Negrão</i> <b>Membros:</b> Arthur da Silva Mariante Maria Alice Bianchi Maria da Graça S. P. Negrão Maria de Fátima Batista Maria Isabel de O. Penteadó Maurício Machain Franco Regina Maria Dechechi Carneiro Sueli Correa Marques de Mello Vera Tavares de Campos Carneiro <b>Supervisor editorial:</b> <i>Maria da Graça S. P. Negrão</i> Normalização Bibliográfica: <i>Maria Iara Pereira Machado</i> <b>Editoreção eletrônica:</b> <i>Maria da Graça Simões Pires Negrão</i></p>
---	--	--	---